

## Plastics alloy compositions

Patent Number:  US4421588

Publication date: 1983-12-20

Inventor(s): DAVIES GLYNDWR J (GB)

Applicant(s): AE PLC (GB)

Requested Patent:  DE3238987

Application Number: US19820435970 19821022

Priority Number(s): GB19810031821 19811022

IPC Classification: B32B31/20

EC Classification: C08L71/00, C08L81/02, F16C33/20B

Equivalents:  FR2515195,  GB2108983,  IT1158021, JP1787772C, JP4071947B,  JP58160352,  
 USRE32595E, ZA8207687

---

### Abstract

---

A plastics alloy for a bearing material comprising polyphenylene sulphide and polyether ether ketone. The alloy is formed by powder mixing, melt blending or solvent blending and applied to a metal backing either as a sheet, or in solution or in powder form. The alloy is heated and roll bonded to the backing.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Patentschrift**  
(10) **DE 32 38 987 C 2**

(51) Int. Cl. 5:  
**C 08 L 81/02**  
C 08 L 71/10  
F 16 C 33/20  
B 32 B 15/08

- (21) Aktzeichen: P 32 38 987.6-43
- (22) Anmeldetag: 21. 10. 82
- (43) Offenlegungstag: 16. 6. 83
- (45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 7. 92

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)  
22.10.81 GB 8131821

(73) Patentinhaber:  
AE PLC, Rugby, Warwickshire, GB

(74) Vertreter:  
Geyer, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

(72) Erfinder:  
Glyndwr, John Davies, Cowley, Uxbridge, GB

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE-OS 26 02 195  
EP 00 62 830, Ant.: 30.3.82;

(54) Gleitlager und Verfahren zu deren Herstellung

DE 32 38 987 C 2

GB 2 108 983

DE 32 38 987 C 2

## Beschreibung

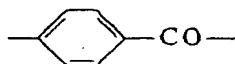
Die Erfindung befaßt sich mit Kunststoffzusammensetzungen, die z. B. als Lagermaterial, entweder als eine Auskleidung oder als Belag bzw. Auflage, verwendet werden. Die Erfindung betrifft insbesondere gleitfähig gemachte Kunststofflagermaterialien.

Kunststofflagermaterialien sind bekannt. Einige davon zeigen jedoch schlechte Ermüdungsfestigkeit und sind daher unter gewissen Bedingungen unzweckmäßig, während andere durch Überhitzen nachteilig beeinflußt werden, was gelegentlich auf das Unvermögen zurückgeht, einen wirksamen Schmier- bzw. Gleitfilm auszubilden.

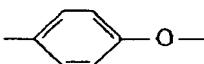
Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, Kunststofflagermaterialien vorzuschlagen, die starke Ermüdungsfestigkeit zeigen und die nicht übermäßig unter Überhitzung leiden.

Gegenstand der Erfindung sind daher Gleitlager gemäß Anspruch 1.

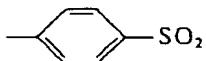
Das Polarylensulfid ist vorzugsweise ein Polyphenylensulfid und kann in einer Menge von 5 bis 95 Gew.-%, vorzugsweise 20 bis 50 Gew.-%, vorliegen. Das Polyetherketon ist vorzugsweise ein Polyetheretherketon, das ein Mischpolymerisat eines aromatischen Polyetherketons mit einem aromatischen Polysulfon oder -sulfid darstellen kann. Somit ist der zweite polymere Bestandteil der Zusammensetzung vorzugsweise ein lineares, halbkristallines Polymerisat, das die folgenden wiederkehrenden Einheiten enthält:



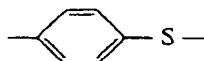
und



allein oder in Verbindung mit



und/oder



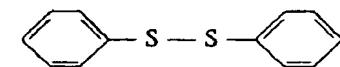
Die Morphologie der Zusammensetzung kann halbkristallin oder amorph sein. Es kann sich um ein Einzelphasenmaterial oder um eine feindisperse Polyphenylensulfidphase in einer Matrix der halb-kristallinen zweiten Phase handeln.

Die Zusammensetzung kann auf verschiedensten Wege hergestellt werden. Einer dieser Wege besteht im Lösungsmittelvermischen. Bei diesem Verfahren werden heiße Lösungen der zwei Polymerisate in dem gleichen Lösungsmittel gemischt. Das Lösungsmittel wird nachfolgend entfernt. Dieses kann durch Destillation oder durch Lösungsmittlextraktion erfolgen, wodurch die polymere Zusammensetzung zurückbleibt. Ein bevorzugtes Lösungsmittel stellt Benzylbenzoat dar.

Ein anderes Herstellungsverfahren beruht auf dem Schmelzvermischen. In diesem Falle werden die zwei Polymerisate geschmolzen und sorgfältig miteinander in einer Innenmischnmaschine vermischt. Reaktive Zusätze (z. B. Schwefel) können erfolgen, um gewisse Ppropf-mischpolymerisationen durch Mechanismen auf der Grundlage freier Radikalen zwischen den Bestandteils-polymerisaten zu begünstigen, um die Kompatibilität zu unterstützen.

Freie Radikale initiiierende Verbindungen können ebenfalls zu den Mischlösungen bei dem Lösungsmittel-mischverfahren hinzugefügt werden. Zu derartigen Materialien zählen solche, die dazu im Stande sind, Radika-

le zu erzeugen, wozu z. B. Phenylidisulfid



zählt, um in einem gewissen Umfang eine Ppropf-misch-polymerisation zwischen den Bestandteils-polymerisaten einzuleiten und so die Kompatibilität zu verbessern.

Die Zusammensetzung kann als ein Belag nach beliebigen bekannten geeigneten Verfahren aufgebracht werden, wobei das Lösungsmittelbeschichtungsverfahren bevorzugt wird. Wenn sie als Belag herangezogen wird, dann wird die Zusammensetzung vorzugsweise auf eine bereits vorliegende Schicht des Lagermaterials aufgebracht.

Die als Lagerüberzug bzw. -auskleidung vorgesehene Zusammensetzung kann auf ein flaches Metall, z. B. auf einen Aluminiumlegierungsträger oder einen Stahlträger mit einer Aluminiumlegierungsbindungsschicht oder einen gesinterten (z. B. Bronze-)Träger, aufgebracht werden. Die Zusammensetzung kann in Form einer Folie, als Pulver oder in Lösung aufgetragen werden.

Wenn die Zusammensetzung als Folie aufgetragen wird, dann kann das Polymerisat extrudiert und mit dem Träger gleichzeitig verbunden bzw. verklebt werden. Oder sie kann auch als Folie extrudiert werden und nachfolgend unter Druckeinwirkung oder durch Walzenverbinden auf dem erhitzten Träger zum Haften gebracht werden.

Wenn die Zusammensetzung als Pulver eingesetzt wird, entweder zum direkten Auftrag oder unter Ausbildung einer Folie, dann wird sie vorzugsweise vorge-trocknet. Wenn sie in Pulverform auf den Träger aufgetragen wird, dann kann sie auf dem Träger mittels eines vibrierenden Aufgabeträters ausgebreitet werden. Der Träger wird vorzugsweise so lange erhitzt, bis die Zusammensetzung schmilzt. Die Zusammensetzung kann dann mit dem Träger unter Walze-einwirkung verbunden bzw. verklebt werden.

Die Zusammensetzung kann unter Druckeinwirkung entweder in Form einer Folie oder in Pulverform zum Haften gebracht werden. Bei diesem Verfahren kann der Träger zur gewünschten Form geformt und in eine Form gegeben werden. Die Zusammensetzung wird dann oben auf den Träger gegeben, entweder in Form einer Folie der korrekten Form oder als Pulver in der gewünschten Menge, mit nachfolgendem Druckverbin-den. Dieses Verfahren ist besonders zur Ausbildung flacher Lager geeignet, wie von Stoßpuffern oder Abdeck-scheiben bzw. Abdeckringen.

Wenn die Zusammensetzung in Form einer Lösung aufgetragen wird, so kann dieses auf verschiedene ge-eignete Weise erfolgen, z. B. durch Eintauchen, Sprühen, Walzenbeschichten oder Ausbreiten.

Weitere Bestandteile können zu der Zwei-Kompo-nentenzusammensetzung gegeben werden, obwohl vor-zugsweise ein derartiges Zugabematerial ein Misch-polymerisat der zwei Hauptbestandteile ist.

Die Zusammensetzung kann für Lagerbüchsen, (La-gerbüchsen-)Halblager, Abdeck-scheiben, Abdichtungs-ring, Puffer für Achslager, Gleitflächen für Maschinen-werkzeuge und Werkzeugmaschinen und Schiffsheckla-ger verwendet werden. Die Zusammensetzung kann des weiteren ganz allgemein herangezogen werden bei beliebigen zweier relativ zueinander gleitenden Flächen, wie beim Betrieb von Kolben in Zylindern und bei den

meisten Anwendungsfällen in Verbrennungskraftmaschinen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Beispielen noch näher erläutert werden.

### Beispiel 1

Kunststoffzusammensetzungen wurden durch Vermischen von Polyphenylensulfid und Polyetheretherketon unter Verwendung von Diphenylsulfon als wechselseitiges Lösungsmittel mit einer kleinen reaktiven Zugabe von Diphenyldisulfid hergestellt. Ein Glasreaktionsbehälter, der mit einem Stickstoffeinlaß, einer Kondensatorsäule und einem Rührer ausgestattet war, wurde mit 500 g geschmolzenem Diphenylsulfon beschickt und auf 300°C gehalten. 100 g des nach den Angaben der US-PS 39 19 177 hergestellten pulverigen Polyphenylensulfids einer Eigenviskosität von mindestens 0,20 sowie 100 g Polyetheretherketon (ICI-Qualität 45 p) wurden langsam hinzugegeben, während die Mischung heftig unter einer Stickstoffabschirmung gerührt wurde. Sobald der gesamte Feststoff in Lösung gegangen war, wurden 2 g Diphenyldisulfidpulver hinzugegeben. Die Temperatur wurde 15 min lang auf 320°C angehoben. Dann wurde die Mischung gekühlt und das Diphenylsulfon durch 2maliges Waschen mit Aceton entfernt. Der zurückbleibende Feststoff wurde gemahlen, um durch ein Sieb einer lichten Maschenweite von 0,330 mm (BS 44 mesh sieve) zu treten. Dann wurde erneut zweimal mit Aceton gewaschen und bei 150°C unter Vakuum getrocknet. Die polymere pulvrige Zusammensetzung wurde in der nachfolgend beschriebenen Weise zu einem Testlagerüberzug verarbeitet. Es wurde ein Träger in Form eines 1 1/2 mm Stahlstreifens herangezogen, der eine durch Plattieren aufgebrachte 5 µm starke Kupferauflage sowie eine auf das Kupfer aufgesinterte 1/2 mm starke poröse Schicht aus 11□ Zinn/Bronze (0,136 bis 0,235 mm; nach britischem Standard; 60–100 mesh sieve) aufwies. Das vorgetrocknete polymere Pulver wurde in einer Stärke von 1 1/2 mm mittels eines vibrierenden Aufgabetrichters auf dem Substrat ausgebreitet und dann durch Induktionsbeheizung auf eine Temperatur von 360 bis 370°C erhitzt. Der Formling wurde gewalzt, um das Pulver zu einem zusammenhängenden Überzug zu verfestigen. Der beschichtete Formling wurde dann rasch gekühlt und in ein Lager überführt.

## Beispiel 2

Eine polymere Zusammensetzung wurde durch Schmelzextrusion von Polyphenylensulfid und Polyetheretherketon unter Heranziehen kleiner reaktiver Zugabemengen elemantaren Schwefels und Diphenyldisulfids hergestellt. 5 kg Polyetheretherketon (ICI-Qualität 45 p) und Polyphenylensulfidpulver (von hoher Molekulargewicht und einer Eigenviskosität von mindestens 0,2, hergestellt nach dem in der US-PS 39 19 177 beschriebenen Verfahren) wurde in einer Kugelmühle zusammen mit 100 g Schwefelblume und 100 g pulvrigem Diphenyldisulfid vermahlen. Die Mischung wurde dann in der Schmelzphase unter Verwendung einer herkömmlichen Schmelzextrusionsvorrichtung weiter einem Mischen unterzogen. Die anfallende Mischung wurde in Form eines Stranges extrudiert, der nach der Verfestigung zur Körnchen zerbrochen wurde. Die Körnchen wurden dann erneut zu einem kontinuierlichen Band von 15 cm Breite und 500 µm Stärke extrudiert. Es wurde ein Träger in Form eines kontinuierli-

chen, mit Kupfer elektroplattierten Stahlstreifens herangezogen, bei dem ein Bronzepulver auf eine Seite, wie im Beispiel 1 beschrieben ist, aufgesintert war. Dieses Trägerband wurde auf 360 bis 380°C vorerhitzt, indem es durch eine Induktionsheizspule mit dem aufliegenden polymeren Band geführt wurde, wobei eine Walzeinwirkung erfolgt. Dieses derartig gewalzte Band wurde dann schnell mittels Wasser abgeschreckt und aufgewickelt. Lagerbestandteile wurden aus diesem mit der polymeren Zusammensetzung versehenen Stahlträger hergestellt.

### Patentansprüche

1. Gleitlager mit einem metallischen Träger und einer Auflage aus einer Kunststoffzusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffzusammensetzung aus Polyarylensulfid und einem aromatischen Polyetherketon besteht.
2. Gleitlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyarylensulfid ein Polyphenylensulfid ist.
3. Gleitlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyphenylensulfid 20 bis 50 Gew.-% der Zusammensetzung ausmacht.
4. Gleitlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyetherketon ein Polyetheretherketon ist.
5. Verfahren zur Herstellung eines Gleitlagers unter Auftragen einer Kunststoffzusammensetzung auf einen metallischen Träger und Verbinden der Zusammensetzung mit diesem, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung durch Zusammenmischen von Polyarylensulfid und einem Polyetherketon hergestellt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung durch Vermischen in Gegenwart eines Lösungsmittels hergestellt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Lösungsmittel Benzylbenzoat verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung durch Schmelzvermischen hergestellt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung als Folie auf den Träger aufgebracht und mit diesem durch Aufwalzen verbunden wird.
10. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung durch Pulvermischen hergestellt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung auf den Träger in pulveriger Form aufgetragen, erhitzt und mit dem Träger verbunden wird.

